

# 손 씻기 후 손 건조방법에 따른 세균 제거 효과 비교

박정숙<sup>1</sup> · 김단비<sup>2</sup> · 민흥기<sup>2</sup>

<sup>1</sup>계명대학교 간호대학 교수, <sup>2</sup>계명대학교 간호대학 학부학생

## Comparison of Desiccation Methods after Hand Washing for Removing Bacteria

Jeong Sook Park<sup>1</sup>, Dan Bi Kim<sup>2</sup>, Hong Gi Min<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor, College of Nursing, Keimyung University, Deagu; <sup>2</sup>Student, College of Nursing, Keimyung University, Deagu, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to analyze effects of hand drying methods after hand-washing. Hand drying methods consisted of spontaneous evaporation, paper towel, hand dryer with rubbing, and hand dryer without rubbing. **Methods:** The research design was a crossover design. The subjects were eighteen university students and randomly assigned in four group. Each group had the schedule of treatment. The schedule tested one drying method per a day and proceeded for 4 days. The data collection was performed from July 27 to July 30, 2010. Data were analyzed by Kruskal-Wallis, Mann-Whitney and Wilcoxon test. **Results:** There was significant difference between the after CFU between natural dry, paper towel, air dryer with hand rubbing, and air dryer without hand rubbing ( $p = .006$ ). The after CFUs of paper towel, natural dry and air dryer without hand rubbing groups were statistically less than air dryer with hand rubbing group. **Conclusion:** It was shown that the paper towel, spontaneous evaporation and without rubbing hand dryer are effective hand drying interventions on reducing CFU on hand. However additional researches with large sample and strict methodology are needed.

**Key Words:** Handwashing; Desiccation; Bacteria

국문주요어: 손 씻기, 손 건조, 세균

## 서 론

### 1. 연구의 필요성

오늘날 많은 사람들이 서로 교류하는 일이 잦아진 이래로 각종 세균 감염자나 보균자로부터 식중독, 유행성 각결막염, 감기, SARS, 독감, 콜레라, 이질, 무균성 수막염, 결핵 등의 많은 감염성질환이 주변에 확산될 우려가 증가하고 있으며, 특히 근래 신종플루(H1N1)가 전 세계적으로 유행하여 인류를 위협하는 심각한 문제로 대두된 바 있다. 대부분의 감염성질환은 공기를 통해 코나 입으로 병균이 직접 침입하기보다는 굳이 묻은 손을 눈, 코, 입에 갖다 댄으로써 감염되는 경우가 더 많은 것으로 알려져 있으므로 이러한 감염성질환을 예방하기 위한 방안으로 손 씻기의 중요성이 크게 부각되었다

(The National Center of Hand Washing Campaign, 2010).

손은 신체부위 중 유해세균과 일차적으로 가장 많이 접촉하는 부위로 손 씻기를 통해 감염성질환의 70%는 예방이 가능한 것으로 알려져 있다. 대소변을 본 후, 외출에서 돌아온 직후, 재채기를 할 때 손으로 입을 가린 경우, 애완동물을 만진 후, 음식을 먹거나 요리하기 전, 상처를 만진 후, 특히 돈을 만진 후에는 반드시 손 씻기를 수행해야 한다. 또한 손에 상처가 있는 사람은 음식을 조리해서는 안 되고, 기저귀를 간 후, 콘택트렌즈를 끼거나 빼기 전, 책이나 컴퓨터를 만진 후에도 손을 씻어야 한다(Centers for Disease Control and Prevention [CDCP], 2010).

우리나라에서는 2005년부터 범국민손씻기운동본부를 설치하여 "1830 손 씻기" 캠페인으로 1일 8회 30초 손 씻기 운동을 벌여오다가(Kim, Park, & Kim, 2009), 2008년 8월부터는 좀 더 합리적인 손 씻기 방안으로 "손 씻기 365" 캠페인을 벌이고 있다. 3은 건강을 위한 3가지 약속 자주, 올바르게, 깨끗하게 씻는다는 의미이고, 6은 올바른 손 씻기 6단계를 의미하며, 5는 오늘부터 실천하자는 의미이다.

Corresponding author:

Jeong Sook Park, Professor, College of Nursing, Keimyung University,  
2800 Sindang-dong Dalseo-gu, Deagu 704-701, Korea  
Tel: +82-53-580-3907 Fax: +82-53-580-3904 E-mail: jsp544@kmu.ac.kr

투고일: 2011년 2월 19일 심사완료일: 2011년 2월 21일 게재확정일: 2011년 3월 20일

이와 같이 일반 국민들이 올바른 손 씻기를 통해 각종 질병 예방을 위해 노력하는 것은 물론이고 보건 의료분야와 식품위생분야 종사자들은 손을 통해 감염성 질환을 전파시킬 우려가 크므로 특히 손 씻기를 주의해야 한다.

이와 같이 광범위한 손 씻기 홍보와 2009년 신종플루 유행 등으로 인해 손 씻기에 대한 인식과 실천이 긍정적으로 변화한 것으로 볼 수 있다. 화장실에서의 손 씻기를 관찰한 조사결과를 보면, CDCP (2010)에서 2,800명을 관찰한 결과 63.4%가 손을 씻는 것으로 나타났으며, Jeong 등(2007)은 여성 700명을 관찰한 결과 72.1%가 손 씻기를 실천하였고, Kim과 Kim (2009)이 여자대학생 113명을 대상으로 관찰한 결과 98.2%가 손 씻기를 실천한 것으로 나타났으나, Kim, Park과 Kim (2009)이 남자대학생 118명을 대상으로 한 연구에서는 16.9%만이 손 씻기를 수행한 것으로 나타나서 대상자에 따라 손 씻기 정도의 차이가 있는 것으로 나타났다.

손 씻기 실천을 위하여 WHO (2009)나 The National Center of Hand Washing Campaign (2010)에서 표준화된 손 씻기 방법을 제시하고 있지만, 손 씻기 방법만으로 손의 세균을 완전히 제거하기는 어렵다고 볼 수 있다. Larson 등의 연구(Ahn, 2002에 인용됨)에 의하면 효과적으로 손의 세균을 제거하기 위해서는 손 씻기 방법 이외에도 사용한 비누의 양, 마찰의 양, 손 씻기 빈도, 소요시간과 손 씻은 후 건조 방법 등을 고려해야 한다. 이 중 손 씻기 후 손 건조 방법은 크게 두 가지로 열풍이나 제트 에어에 의한 비접촉 건조와 종이타월, 면타월 등 수분 흡수매체에 수분을 전이하는 방법이 있다(Patrick, Findon, & Miller, 1997). WHO (2009)에서 제시하는 가이드라인이나 범국민손씻기운동본부(2010)의 올바른 손 씻기 유인물에 따르면 손 씻기 후 이상적인 건조방법으로 종이타월을 한 장을 사용하여 손의 물기를 제거하고 그 종이타월을 이용하여 수도꼭지를 잠그도록 권장하고 있다.

손 씻기 관련 가이드라인에서는 종이타월을 이용한 손 건조를 권장하고 있으나 실제 화장실에 종이타월이 비치되지 않은 경우가 많다. 현실적으로는 종이타월 이외에 핸드 드라이어, 손수건, 털어서 물기 제거, 옷에 닦기 등 다양한 손 건조방법이 사용되고 있으므로(CDCP, 2010; Kim & Kim, 2009; Park, 2010; Park et al., 2008), 다양한 손 건조방법에 따라 손의 세균 감소 효과의 차이가 있는지 확인해볼 필요가 있다. Kim 등(1998)은 중환자실에서 손 씻기 후에 종이타월과 면타월로 건조했을 때, 종이타월과 면타월에 상관없이 손 세척 후에 손 세척 전보다 균 집락수가 유의하게 증가한 것으로 나타나 손 세척방법이나 건조방법 상의 문제점이 있었는지 재고해야 한다고 하였다. Gustafson 등(2000)은 자연건조, 종이타월, 면타월, 핸드 드라이어의 균 제거 효과를 비교한 결과 4가지 건조방법 간에

효과의 차이가 없다고 보고하였으며, Yamamoto, Kazuhiro와 Takahashi (2005)는 종이타월, 손을 비비면서 핸드 드라이어, 손을 가만히 두고 핸드 드라이어 등 세 가지 방법의 균 제거 효과를 비교한 결과 손바닥과 손가락은 손을 가만히 두고 핸드 드라이어로 건조한 경우에 균이 많이 감소하였고, 손가락 끝은 종이타월 사용 시에 균이 많이 감소한 것으로 나타났다. 한편 손을 비비면서 핸드 드라이어로 건조한 경우에는 오히려 균이 증가한 것으로 나타났다. 이와 같이 손 건조방법에 따른 균 제거효과에 대한 연구는 3편에 불과하였으며, 연구결과 또한 일치하지 않고 있어서 좀 더 구체적인 연구가 필요하다고 본다.

이에 본 연구는 손 씻기 후 건조 방법에 따른 균 집락 수의 차이를 파악하여 가장 효과적인 손 건조방법이 무엇인지 규명하기 위해 시도하게 되었다. 나아가 향후 의료기관뿐만 아니라 대학 등 각급 학교나 공공기관의 화장실에서 손 씻기의 효과를 극대화시키고 균 집락 수를 감소시킬 수 있는 손 건조방법을 실현할 기초자료로 활용하고자 함이다.

**2. 연구 목적**

본 연구의 목적은 손 씻기 후 건조방법에 따른 균 집락 수 차이를 비교하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

1) 손 씻기 후 자연건조, 종이타월 건조, 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조 방법을 시행한 후 균 집락 수 차이를 비교한다.

**3. 연구 가설**

위와 같은 연구 목적에 따라 다음과 같이 가설을 설정하였다.  
가설 1: 손 씻기 후 손 건조방법에 따라 손의 균 집락 수의 유의한 차이가 있을 것이다.

**4. 용어 정의**

- 1) 손 씻기(hand washing)
  - 2009년 WHO 가이드라인에서 권고하는 손 씻기 방법을 의미하며 본 연구에서는 구체적인 절차는 다음과 같다.
    - (1) 손을 물에 적신다.
    - (2) 충분한 양의 비누(알프랑, LG, 울산, 대한민국)를 도포한다.
    - (3) 양 손바닥을 서로 문지른다.
    - (4) 왼쪽 손등에 오른쪽 손바닥을 놓고 깍지를 끼고 비비며 반대쪽 부위도 동일하게 한다.
    - (5) 손바닥을 대고 깍지를 끼고 문지른다.
    - (6) 손가락을 맞물리게 하여 손가락등을 반대쪽 손바닥에 문지

른다.

(7) 오른쪽 손바닥으로 왼쪽 엄지를 감싸지고 문지르고 반대쪽 부위도 동일하게 한다.

(8) 오른손가락을 모아 쥐고 손끝의 뒷면과 앞면을 왼쪽 손바닥에 문지르고 반대쪽 부위도 동일하게 한다.

(9) 손을 물에 헹군다.

2) 자연건조

손 씻기 후 수분을 흡수하는 물질이나 핸드드라이어를 사용하지 않고 자연 상태에서 건조시키는 것을 의미하고 본 연구에서 구체적인 절차는 다음과 같다.

(1) 손 씻기 후 과도한 물기를 제거하기 위해 양손을 10회 툄다(양손을 가볍게 털어서 물기를 제거하지 않은 경우에는 자연건조로 손을 말리는데 7-8분이 소요됨).

(2) 남은 물기를 제거하기 위해 다른 곳에 접촉되지 않도록 양손을 들고 가볍게 흔들어서 육안으로 물이 보이지 않을 때까지 말린다(약 2분 소요).

3) 종이타월 건조

손 씻기 후 종이타월(뽀뽀 종이타월, 유한킴벌리)을 사용하여 손의 물기를 말리는 것을 의미하며 본 연구에서는 구체적인 절차는 다음과 같다.

(1) 손 씻기 후 과도한 물기를 제거하기 위해 양손을 10회 툄다.

(2) 남은 물기를 제거하기 위해 종이타월 1장을 이용하여 손바닥, 손등, 손가락 사이, 손끝 순으로 육안으로 물이 보이지 않을 때까지 닦는다(약 20초 소요). 이때 손목 아래로 종이타월이 닿지 않도록 한다.

4) 핸드 드라이어 건조

손 씻기 후 더운 공기로 습기를 말리는 핸드 드라이어(RA270, 로알 TOTO)를 사용하여 손을 건조하는 것을 의미하고 본 연구에서는 구체적인 절차는 다음과 같다.

(1) 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조

① 손 씻기 후 과도한 물기를 제거하기 위해 양손을 10회 툄다.

② 핸드 드라이어의 건조 공간 내에서 양손을 가볍게 비비면서 육안으로 물기가 보이지 않을 때까지 말린다(약 30초 소요). 이때 손이 기계에 닿지 않도록 주의한다.

(2) 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조

① 손 씻기 후 과도한 물기를 제거하기 위해 양손을 10회 툄다.

② 핸드 드라이어의 건조 공간 내에서 손을 가만히 두고 육안으로 물기가 보이지 않을 때까지 말린다(약 1분 소요). 이때 손이 기계에 닿지 않도록 주의한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 손 씻기 후 4가지 건조방법(자연건조, 종이타월 건조, 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조)에 따라 손의 균 집락 수의 차이가 있는지를 확인하기 위한 4×4 교차설계(crossover design)를 이용하였다(Figure 1). 우선 대상자를 무작위로 1, 2, 3, 4집단에 배정한 후, 집단 1은 자연건조, 종이타월 건조, 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조의 순으로, 집단 2는 종이타월 건조, 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조, 자연건조의 순으로, 집단 3은 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조, 자연건조, 종이타월 건조의 순으로, 집단 4는 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조, 자연건조, 종이타월 건조, 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조의 순으로 실험처치를 실시하였다. 손이 재오염되는 시간을 고려하여 24시간 간격으로 4일에 걸쳐 4가지 건조방법을 적용한 실험을 실시하였다.

교차설계는 동일한 대상자에게 4가지 실험처치를 다 실시하기 때문에 실험군과 대조군 대상자의 다른 특성 때문에 발생하는 불균형 문제를 해결할 수 있으며, 처치 순서에 따른 이월효과(carry-

	1 day			2 day			3 day			4 day		
	Pre	Tx	Post	Pre	Tx	Post	Pre	Tx	Post	Pre	Tx	Post
Group 1	Y <sub>11</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>12</sub>	Y <sub>11</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>12</sub>	Y <sub>11</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>12</sub>	Y <sub>11</sub>	X <sub>4</sub>	Y <sub>12</sub>
Group 2	Y <sub>21</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>22</sub>	Y <sub>21</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>22</sub>	Y <sub>21</sub>	X <sub>4</sub>	Y <sub>22</sub>	Y <sub>21</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>22</sub>
Group 3	Y <sub>31</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>32</sub>	Y <sub>31</sub>	X <sub>4</sub>	Y <sub>32</sub>	Y <sub>31</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>32</sub>	Y <sub>31</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>32</sub>
Group 4	Y <sub>41</sub>	X <sub>4</sub>	Y <sub>42</sub>	Y <sub>41</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>42</sub>	Y <sub>41</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>42</sub>	Y <sub>41</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>42</sub>

X<sub>1</sub> = natural dry; X<sub>2</sub> = paper towel; X<sub>3</sub> = air dryer with hand rubbing; X<sub>4</sub> = air dryer without hand rubbing.

Figure 1. Research Design.

over effect)는 대상자를 실험처치의 순서에 무작위로 배정함으로써 해결할 수 있었다.

**2. 연구 대상**

연구대상자는 대학생으로서, 손에 상처가 없고 연구 참여동의서를 작성한 자로 하였다. 2010년 7월 27일부터 30일까지 대구광역시 K대학교에 재학 중인 남자 대학생 10명, 여자 대학생 10명 총 20명을 임의표출하여 연구의 목적을 설명하고 서면 연구 참여동의서를 받았다.

대상자의 이름을 가나다순으로 정리한 원부에서 무작위 계통적 표출법(systemic sampling)으로 5명씩 표출하여 집단 1, 2, 3, 4에 무작위로 할당하였다. 연구 대상자 중 1명이 실험 3일째에 손의 상처가 생겨 탈락하였고 다른 1명은 실험 4일째에 감기에 걸려서 손의 균 집락 수가 비정상적으로 많아 아웃라이어로 분석에서 제외하였다. 따라서 최종 연구 대상자는 18명으로 실험처치당 18명의 연구 대상자가 참여하였으며 4가지 실험처치에 참여한 연인원은 72명이었다.

**3. 자료 수집 방법**

**1) 손 씻기 및 손 건조방법 교육**

우선 손 씻기와 손 건조방법의 교육내용을 작성하였다. 손 씻기는 WHO 손위생 지침(2009)에서 손 건조방법을 제외한 내용을 근거로 하여 작성하였으며, 손 건조방법은 Gustafson 등(2000), Yamamoto, Ugai와 Takahashi (2005), Kim 등(1998)의 연구를 참조하여 자연건조, 종이타월 건조, 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조방법을 구성하였다. 간호대학 교수 1인과 대학병원 감염관리팀장 1인, 감염관리간호사 1인 총 3인으로부터 손 씻기와 손 건조방법의 내용타당도 검증을 받았으며, 프레젠테이션 자료와 유인물로 만들어서 교육에 사용하였다.

연구자 1인이 실험처치 당일 간호대학 일 강의실에서 프레젠테이션 자료를 사용하여 손 씻기와 손 건조방법에 대한 교육을 20분간 실시하였으며, 매 실험처치 시에 손 씻기와 해당 손 건조방법에 대해 간단하게 재설명하였다.

**2) 예비조사**

자료 수집을 위한 손 씻기에 사용되는 비누, 자연건조가 이루어지는 화장실의 공기, 종이타월, 핸드 드라이어에서 나오는 더운 공기에 포함되어 있는 균을 확인하기 위해 미리 각각 5개의 tryptic soy agar 배지에 채취하여 36°C 인큐베이터(인큐베이터, 한백과학)에서 24시간 배양한 후 Colony counter (BZG 28, WTW, 독일)와 유성펜을 이용하여 균 집락 수를 전수조사(complete enumeration)하였다.

**(1) 비누 배양**

손 씻기를 실시하는 세면대의 흐르는 수돗물에 멸균된 면봉을 적신 후 연구에 사용한 비누의 표면을 긁어 배지에 획선평판법으로 도말하여 균주를 채취하였다.

**(2) 공기 배양**

자연건조를 실시하는 화장실 내 세면대 위에 배지를 두고 사람들의 통행을 차단한 상태에서 2분간 가만히 공기에 노출시켜 균주를 채취하였다.

**(3) 종이타월 배양**

멸균장갑을 착용하고 멸균가위를 이용하여 실험에 사용할 종이타월을 5×5 cm 크기로 잘라 배지에 20초간 접촉시킨 후 종이타월을 제거하여 균주를 채취하였다.

**(4) 핸드 드라이어에서 나오는 더운 공기 배양**

실험에 사용할 핸드 드라이어의 송풍구 20 cm 아래 배지를 놓아 두고 1분간 지속적으로 핸드 드라이어 바람에 노출되게 하여 균주를 채취하였다.

**3) 연구 진행 절차**

실험처치 및 자료 수집은 2010년 7월 27일부터 30일까지 총 4일간 진행되었으며 장소는 K대학교 간호대학 1층 화장실을 이용하였다. 구체적인 절차는 다음과 같다.

**(1) 사전조사**

손 씻기 전에 대상자의 손과 팔에 있는 장신구를 모두 제거하도록 하였다. 이는 반지, 시계와 팔찌 등은 손을 씻는 동안 피부에서 미생물이 제거되는 것을 방해함은 물론이고 미생물이 반지, 시계와 팔찌 밑의 피부에 숨어 있을 수도 있기 때문이다(Jeong et al., 2007; Beam, 1989).

사전조사로 대상자의 왼손을 펴서 핸드 플레이트 agar 배지 EASY CHECKER (TPC, KOMED, 한국)에 초시계를 이용하여 10초간 접촉시키도록 하였다. 접촉을 마친 배지를 36°C 인큐베이터에 넣어서 24시간 동안 배양하였다. 24시간 후 배지를 인큐베이터에서 꺼내서 Colony counter를 이용하여 유성펜으로 표시하면서 균 집락 수를 전수조사(complete enumeration)하였다.

**(2) 실험처치**

사전 조사를 마친 후, 모든 대상자는 동일한 세면대에서 손 씻기를 실시하였다. 손 씻기 방법의 동질성을 높이기 위하여 앞서 교육

한 손 씻기 교육자료를 세면대 앞에 붙이고 대상자와 실험자가 동시에 확인하면서 실험처치를 진행하였다. 실험에 사용할 비누는 총 20개를 마련하여 실험 첫째 날 대상자 1인당 1개씩 선택하여 사용하도록 하였고, 사용 후에는 비누를 행구어서 물기가 없도록 건조시킨 후 다음 실험일에 다시 무작위로 선택하도록 하였다.

실험 첫째 날에는 손 씻기 후 Group 1의 대상자 5명은 자연건조, Group 2의 대상자 5명은 종이타월 건조, Group 3의 대상자 5명은 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조, Group 4의 대상자 5명은 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조를 실시하도록 하였다. 실험 2, 3, 4일에 각 Group별로 해당 손 건조방법을 바꾸어서 실시하였다. 손 건조방법의 동질성을 높이기 위하여 앞서 교육한 손 건조 교육자료를 손을 건조시키는 화장실 거울에 부착하여 대상자가 참고할 수 있도록 하였다.

(3) 사후조사

Group별로 4일에 걸쳐 4가지 건조방법에 따라 손을 건조시킨 후, 사전조사와 같은 방법으로 배지에 손을 10초간 접촉시키고, 배지를 24시간 배양한 후 균 집락 수를 전수조사하였다.

4. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 18.0을 이용하여 연구 목적과 자료의 특성에 따라 아래와 같이 분석하였다.

- (1) 대상자의 일반적 특성은 빈도분석, 사전 균 집락 수 동질성 검증은 Kruskal-Wallis test를 이용하여 분석하였다.
- (2) 4가지 손 건조방법에 따른 손의 균 집락 수 비교는 Kruskal-Wallis test, 사후검증은 Bonferroni Correction Method를 적용한 Mann-Whitney test를 이용하여 분석하였다.
- (3) 4집단의 손 씻기 전후 균 집락 수의 비교는 Wilcoxon test를 이용하여 분석하였다.
- (4) 4집단의 사후 균 집락 수 증가사례와 감소사례를 빈도분석을 하였다.

**Table 1.** Homogeneity Test for Number of Bacteria before Hand Washing among Four Drying Methods Group by Kruskal-Wallis test

Drying Method	Max	Min	Pre CFU	$\chi^2$	p
			Mean $\pm$ SD		
Natural dry (n = 18)	964	10	223.17 $\pm$ 241.003	0.195	.978
Paper towel (n = 18)	1,207	7	290.11 $\pm$ 359.619		
Air dryer with hand rubbing (n = 18)	1,321	15	282.94 $\pm$ 350.031		
Air dryer without hand rubbing (n = 18)	765	19	219.89 $\pm$ 226.934		

CFU = colony forming unit.

(5) 비누, 공기, 종이타월, 핸드 드라이어에서 나오는 더운 공기의 균 집락 수 평균을 구하였다.

연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성과 사전 균 집락 수 동질성 검증

본 연구의 대상자는 남자대학생 9명(50.0%), 여자대학생 9명(50.0%)이었으며, 나이는 23세 이상 7명(38.9%), 23세 미만 11명(61.1%)으로 평균 22.67세였다. 1학년 3명(16.7%), 2학년 4명(22.2%), 3학년 6명(33.3%), 4학년 5명(27.8%)이었다.

사후 균 집락 수에 영향을 미칠 수 있는 요인인 사전 균 집락 수에 대해 건조방법별로 동질성 검증을 실시한 결과, 자연건조군의 사전 균 집락 수 223.17, 종이타월 건조군 290.11, 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조군 282.94, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조군 219.89로서 Kruskal-Wallis 검사 결과 4 집단 간에 유의한 차이가 없었다( $p = .978$ ) (Table 1).

2. 가설 검증

“손 씻기 후 건조방법(자연건조, 종이타월 건조, 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조)에 따라 손의 균 집락 수의 유의한 차이가 있을 것이다”라는 가설을 검증하기 위해 Kruskal-Wallis test 분석을 하였다.

자연건조군의 사후 손의 균 집락 수는 96.39개, 종이타월군 67.56개, 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조군 447.56개, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조군 105.61개로 나타났으며, Kruskal-Wallis test에서 건조방법에 따른 균 집락 수는 유의한 차이가 있어서( $p = .006$ ), 손 건조방법에 따른 균 집락 수의 차이가 있을 것이라는 가설은 지지되었다. Bonferroni Correction Method를 적용한 Mann-Whitney test 사후검정 결과, 자연건조군, 종이타월 건조군과 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조군의 균 집락 수가 손을 마찰하는 핸드 드라이어군에 비해 유의하게 적은 것으로 나타났다(Table 2).

**Table 2.** Number of Residual Bacteria after Hand Washing and Drying according to 4 Drying Methods by Kruskal-Wallis Test and Post hoc Mann-Whitney Test

Drying Method	Post CFU	$\chi^2$	p	Post hoc Mann-Whitney test
	Mean $\pm$ SD			
Spontaneous evaporation	96.39 $\pm$ 138.726	12.444	.006	a, b, d < c
Paper towel	67.56 $\pm$ 75.603			
Hand dryer with rubbing	447.56 $\pm$ 696.686			
Hand dryer without rubbing	105.61 $\pm$ 134.514			

CFU = colony forming unit.

**Table 3.** Pre & Post Number of Bacteria according to 4 Drying Methods by Wilcoxon Test

Drying Method	Pre CFU	Post CFU	z	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Spontaneous evaporation (n = 18)	223.17 ± 241.003	96.39 ± 138.726	-2.265	.024
Paper towel (n = 18)	290.11 ± 359.619	67.56 ± 75.603	-2.959	.003
Hand dryer with rubbing (n = 18)	282.94 ± 350.031	447.56 ± 696.686	-0.414	.679
Hand dryer without rubbing (n = 18)	219.89 ± 226.934	105.61 ± 134.514	-2.286	.022

CFU = colony forming unit.

**3. 4집단의 손 씻기 전후 균 집락 수 비교**

손 씻기 전과 후의 균 집락 수를 Wilcoxon test로 검증한 결과를 보면, 자연건조군은 사전 균 집락 수가 223.17개에서 사후 96.39개로 유의하게 감소하였고( $p=.024$ ), 종이타월군은 사전 290.11개에서 사후 67.56개로 유의하게 감소하였다( $p=.003$ ). 그러나 손을 마찰하는 핸드 드라이어군은 사전 282.94개에서 사후에 447.56개로 오히려 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다( $p=.679$ ). 마지막으로 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어군은 사전 219.89개에서 사후 105.61개로 유의하게 감소하였다( $p=.022$ ) (Table 3).

**4. 사후 균 집락 수 증가사례와 감소사례 빈도분석**

손 건조방법에 따라 사전에 비해 사후에 균 집락 수가 감소한 사례 수와 증가한 사례 수를 비교해보면, 자연건조군의 경우 사후에 균 집락 수가 감소한 사례가 72.2%이고 균 집락 수가 증가한 사례는 27.8%로 나타났고, 종이타월군의 경우 균 집락 수 감소 사례가 83.3%, 증가 사례가 11.1%로 나타났으며, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어군은 사후에 균 집락 수가 감소한 경우 77.8%, 증가한 경우 22.2%로 나타났다. 하지만 손을 마찰하는 핸드 드라이어군은 사후에 균 집락 수가 증가한 사례가 55.6%로서 감소한 경우 44.4%보다 오히려 높게 나타났다(Table 4).

**5. 비누, 공기, 종이타월, 핸드 드라이어에서 나오는 더운 공기 배양 결과**

손 씻기와 건조에 사용되는 물품과 환경에 포함되어 있는 균을 각 5개의 배지에 채취하여 집락 수를 집계한 결과, 비누에는 0.80개, 자연건조가 이루어지는 화장실의 공기에는 1.20개, 종이타월에는 0.80개로 극히 적은 균이 검출되었다. 하지만 핸드 드라이어에서 나오는 더운 공기에는 58.40개의 많은 균이 검출되었다.

**Table 4.** Number of Bacteria after Hand Washing and Drying according to 4 Drying Method

Drying Method	Increased case n (%)	Decreased case n (%)	Unchanged case n (%)
Spontaneous evaporation	5 (27.8%)	13 (72.2%)	0 (0.0%)
Paper towel	2 (11.1%)	15 (83.3%)	1 (5.6%)
Hand dryer with rubbing	10 (55.6%)	8 (44.4%)	0 (0.0%)
Hand dryer without rubbing	4 (22.2%)	14 (77.8%)	0 (0.0%)

**논 의**

병원 종사자의 손을 통하여 병원감염이 전염되는 경우가 많아서 의료인의 손 위생이 매우 중요하며, 또한 식중독의 발생원인 중 상당부분이 부적절한 손 씻기에서 비롯되므로 식품 취급 종사자의 손 씻기도 상당히 중요하다. 학생이나 일반인들도 가정, 직장 및 공공시설에서 개인위생의 기본 실천사항 중 하나로서 손 씻기와 손 건조를 포함하는 손 위생을 잘 실천하여 감염성 질환을 예방하여야 한다.

손 씻기 방법은 WHO (2009)와 우리나라 범국민손씻기운동본부 (2010)에서 제시하는 표준화된 방법이 있는데 비해, 손 건조방법으로는 자연건조, 형겔타월, 종이타월, 핸드 드라이어 등이 다양하게 사용되고 있다. Kim 등(1998)의 연구에서는 손 씻기 후 형겔타월과 종이타월로 건조한 결과 손 씻기 전보다 균 집락 수가 증가한 것으로 나타나서 손 건조방법에 대한 관리가 필요하며, 더불어 손 씻기 과정에 영향을 미칠 수 있는 요인들 즉 비누, 공기, 물 등에 대한 관리가 필요하다고 지적하였다. 이와 같이 표준화된 손 씻기 방법으로 손 씻기를 잘 수행하였다하더라도 씻은 손을 건조하는 동안 손이 다시 오염되어 손 씻기의 효과가 감소될 수도 있으므로 손 건조방법에 따른 손의 세균 수를 확인하고 적절한 손 건조방법을 선택할 필요가 있다.

본 연구에서는 손 씻기 후 손 건조방법으로서 공공시설에서 많이 사용하고 있는 자연건조, 종이타월, 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조를 실시한 후 손의 균 집락 수를 산출한 결과, 자연건조군, 종이타월군 및 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어군이 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조군보다 유의하게 균 집락 수가 적게 나왔으며, 또한 자연건조군, 종이타월군, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어군이 손 씻기 전에 비해 손 건조 후에 균 집락 수가 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 각종 손 건조방법에 따른 균 집락 수를 비교한 연구결과들을 살펴보면, Blackmore (1989)는 종이타월이 핸드 드라이어에 비해 더 효과적이라고 보고하였으나 핸드 드라이어 사용 시 손을 마찰하였는지에

대한 언급이 없어서 본 연구결과와 직접 비교하기는 어렵다. Ansari 등(1991)은 핸드 드라이어가 종이타월이나 형겔타월보다 더 효과적이라고 하였으며, Davis 등(1969)의 연구에서는 형겔타월, 종이타월, 핸드 드라이어 간에 차이가 없는 것으로, Gustafson 등(2000)의 연구에서는 형겔타월, 종이타월, 핸드 드라이어, 자연건조 간에 차이가 없는 것으로 나타나서 손 건조방법에 따른 균 집락 수에 대한 연구들의 결과가 일치하지 않는 것을 볼 수 있다. 본 연구결과로는 손을 씻고 나서 물기를 털고 가볍게 흔들면서 말리는 자연건조법, 일회용 종이타월을 이용하여 물기를 제거하는 종이타월 건조법과 손을 마찰하지 않는 가만히 핸드 드라이어 아래 두고 있는 건조법을 추천할 수 있지만, 향후 큰 효과크기를 보장할 수 있도록 표본수를 증가시키고 엄격한 실험설계를 사용하여 재연구해볼 필요가 있는 것으로 사료된다.

본 연구에서 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조군은 균 집락 수가 사전에 282.94개에서 사후에 447.56개로 4군 중에 유일하게 손 건조 후에 균 집락 수가 오히려 증가하는 결과를 나타내었으며, 또한 사후에 사전보다 균 집락 수가 감소한 사례가 자연건조군의 경우 72.2%, 종이타월군의 경우 83.3%, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어군의 경우 77.8%로 대부분 사후에 균 집락 수가 감소하였는데 비해, 손을 마찰하는 핸드 드라이어군에서는 사후에 균 집락 수가 증가한 사례가 55.6%로서 감소한 사례 44.4%보다 오히려 높게 나타났다. 이는 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조군이 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어 건조군보다 손바닥과 손가락의 균 집락 수가 유의하게 많았다는 Yamamoto, Ugai와 Takahashi (2005)의 연구결과와 일치하였다. Yamamoto, Ugai와 Takahashi (2005)는 손을 문지르게 되면 모낭에서 피부표면으로 균을 이동시키게 되어 충분한 소독효과를 가져올 수 없다고 하면서 핸드 드라이어로 손을 건조할 때는 비비지 말고 정지한 상태로 말릴 것을 권장하였고, 본 연구도 그 연구결과를 지지한다. 따라서 핸드 드라이어로 손을 건조할 때 습관적으로 손을 비비거나 건조시간을 단축시키기 위해 '비비면서 말리세요'라는 안내문이 붙어 있는 경우가 있는데 이러한 부분은 건강 교육을 통해 의식의 전환을 가져와야 할 것으로 사료된다.

다음으로 손 씻기와 건조과정에 영향을 미칠 수 있는 비누, 공기, 종이타월에 포함되어 있는 균을 집계한 결과, 비누에는 0.80개, 자연건조가 이루어지는 화장실 내 공기에는 1.20개, 종이타월에는 0.80개로 극히 적은 균이 검출되었다. 하지만 핸드 드라이어에서 나오는 더운 공기에는 58.40개의 많은 균이 검출되었다. 이는 공기 중의 미생물이 핸드 드라이어 내로 빨려 들어가고 내부 온도가 높아서 미생물 증식이 잘 되기 때문인 것으로 보인다. 기관 차원에서 계속적으로 종이타월을 공급해야하는 부담으로 인해 화장실에 핸드

드라이어를 설치하는 경우가 많으나 효율적으로 관리하는 데 어려움이 따른다. 본 연구에서 사용한 핸드 드라이어는 설치한 지 7개월밖에 되지 않았는데도 불구하고 균이 검출되었으므로 관리부서에서는 핸드 드라이어를 청결한 상태로 유지할 수 있도록 제품 청소방법과 시기를 준수하여 엄격하게 관리할 필요가 있다. 대부분의 핸드 드라이어기는 기존의 필터를 세척하여 재활용하는데 잔여균이 존재한다거나 지속적인 관리의 어려움이 따를 수 있으므로 일회용 필터를 개발하여 사용하는 것도 고려해볼 필요가 있겠다.

본 연구에서 종이타월, 자연건조 및 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어가 손 씻기 후 균 제거에 효과적인 방법으로 나타났으나, 범국민손씻기운동본부(2010)에서 손 건조방법으로 종이타월을 권장하고 있고 자연건조는 종이타월 건조에 비해 시간이 많이 소요되며, 핸드 드라이어에서는 균이 나오는 것으로 나타났으므로 종이타월 건조가 가장 간편하고 효율적인 방법이라 할 수 있다. 손을 씻고 종이타월이 비치되어 있는 장소에서는 종이타월을 사용하고, 종이타월이 떨어진 경우에는 개인적으로 일회용 휴지를 휴대하여 사용하는 것이 좋을 것이다. 하지만 일회용 종이타월을 계속 사용하는데 따르는 경제적 부담이나 종이타월을 만들기 위해 환경을 훼손하는 측면을 고려한다면, 본 연구와 Gustafson 등(2000)의 연구에서 종이타월과 비슷한 효과를 나타낸 자연건조법의 효율성에 대해 재연구해 볼 필요가 있다고 사료되는 바이다.

결론적으로 보면, 손 씻기 후 건조방법으로는 종이타월, 자연건조가 균 제거에 효과적인 것으로 나타났으며, 핸드 드라이어로 손을 건조시킬 때는 손을 비비지 말고 가만히 두어야 하며, 핸드 드라이어를 설치하고 있는 기관에서는 관리에 유의해야 한다. 하지만 손 건조방법의 균 제거 효과에 관한 연구결과가 일치하지 않고 있으므로, 향후 연구대상자 수를 충분히 확보하고 종이타월, 비누, 핸드 드라이어의 사전 오염도를 통제된 상태에서 엄격한 무작위와 실험실계연구를 더 실시하여 충분한 근거를 마련할 필요가 있다. 이러한 연구근거를 바탕으로 근거중심실무(evidence-based practice)를 개발하여 손 건조방법에 대한 표준화된 프로토콜로 제작하여 전 국민을 대상으로 지속적이고 체계적인 손 위생 교육을 시행하여 감염예방 차원에서 국민건강증진에 기여하도록 해야 할 것이다.

## 결론 및 제언

사람 손의 세균을 최소화 할 수 있는 효과적인 손 씻기 후 손 건조방법이 무엇인지 규명해본 결과, 자연건조, 종이타월 건조 및 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어군이 손을 마찰하는 핸드 드라이어 건조군보다 손의 균 집락 수가 적은 것으로 나타났다. 또한 자연

건조균, 종이타월균, 손을 마찰하지 않는 핸드 드라이어균은 사후 균 집락 수가 사전에 비해 유의하게 감소하였는데 비해, 손을 마찰하는 핸드 드라이어균은 사전과 사후의 평균 균 집락 수의 유의한 차이는 없었으나, 사후에 균 집락 수가 증가한 사례가 더 많았다. 결론적으로 손 씻기 후 건조방법으로 자연건조와 종이타월을 사용할 수 있고, 핸드 드라이어 사용 시에는 손을 비비지 않아야 하는 것으로 나타났다.

본 연구는 적은 수의 연구대상자에게 실시하였으므로 향후 대상자 수를 확대하고 종이타월, 비누, 핸드 드라이어의 사전 오염도를 통제된 상태에서 반복연구가 필요하다고 본다. 또한 추후 연구결과들을 반영하여 손 건조방법에 대한 가이드라인을 개발하여 국민들에게 제시할 필요가 있다.

## 참고문헌

- Ahn, M. J. (2002). *Handwashing related factors of handwashing practice by nursing personal in critical care unit*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Ansari, S. A., Springthorpe, V. S., Sattar, S. A., Tostowaryk, W., & Wells, G. A. (1991). Comparison of cloth, paper, and warm air drying in eliminating viruses and bacteria from washed hands. *American Journal of Infection Control*, 19, 243-249.
- Beam, T. R. (1989). Jewelry in the operating room. *Journal of The American Medical Association*, 261, 1342.
- Blackmore, M. A. (1989). A comparison of hand drying methods. *Catering health*, 1, 189-198.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2002, October. 25). *Guideline for hand hygiene in health-care settings*. Retrieved July 8, 2010, from <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5116a1.htm>
- Cheon, H. K. (2009). *Individual feedback and its effects on hand washing, MRSA acquired incidence rate and MRSA colonization pressure among intensive care unit nurses*. Unpublished master's thesis, Catholic University, Seoul.
- Davis, J. G., Blake, J. R., White, D. J., & Woodall, C. M. (1969). The types and numbers of bacteria left on hands after normal washing and drying by various common methods. *The Medical Officer*, 31, 235-238.
- Gustafson, V. E., Larson, D. R., Ilstrup, D. M., Maker, M. D., Thompson, R. L., & Cockerill, F. R. (2000). Effects of 4 hand-drying methods for removing bacteria from washed hands: A randomized trial. *Mayo Clinic Proceedings*, 75, 705-708.
- Hyundae Research Institute. (2005). *The result report of a nationwide survey on hand washing state, awareness*. Seoul: Korea Centers for Diseases Control and Prevention.
- Jeong, C. Y., & Choi, I. G. (2009). *Statistical analysis by SPSS WIN*. Seoul: Muyokpub.
- Jeong, I. S. (1998). The number and type of microorganisms on the ring finger after handwashing. *The Journal of Korean Academy of Fundamental of Nursing*, 5, 143-154.
- Jeong, J. S., Choi, J. H., Lee, S. H., & Kim, Y. S. (2003). Hand hygiene effects measured by hand culture in intensive care unit. *Journal of Korean Society of Biological Nursing Science*, 5(2), 21-30.
- Jeong, J. S., Choi, J. K., Jeong, I. S., Baek, K. R., Ihn, H. K., & Park, K. D. (2007). A nationwide survey on the hand washing behavior and awareness. *The Journal of The Korean Society for Preventive Medicine*, 40, 197-204.
- Kim, H. J., Rha, Y. A., & Na, Y. S. (2006). Research of hand sanitation level and recognition for hand sanitizer usage in working places (industries). *Korean Journal of Culinary Research*, 12, 269-283.
- Kim, J. S., & Kim, J. G. (2009). A study on the hand-washing awareness and practices of female university students. *The Korean Society of Food Hygiene and Safety*, 24, 128-135.
- Kim, J. S., Park, J. Y., & Kim, J. G. (2009). A study on the hand-washing awareness and practices of male university students. *Korean Journal of Environmental Health*, 35, 36-44.
- Kim, S. H., Kim, S. Y., Lee, E. S., Jeong, M. K., Ji, E. Y., Seo, E. Y., et al. (1998). A comparative study of Colony Forming Unit according to drying method after hand-washing in ICU. *The Journal of Clinical Nursing*, 3, 78-101.
- Lee, M. H. (2008). *Effect of handwashing practices improving program types in intensive care unit nurses*. Unpublished doctoral dissertation, Kyunghee University, Yongin.
- Park, D. K., Lee, M. S., Na, B. J., Bea, S. H., Kim, K. Y., Kim, C. W., et al. (2008). Knowledge, attitude and practice of handwashing in high school students. *The Korean Society of Maternal and Child Health*, 12, 74-91.
- Park, J. Y. (2010). *A study on the hand washing awareness and practice of food-service employees and pathogenic microbiological contamination of their hands*. Unpublished master's thesis, Keimyung University, Daegu.
- Patrick, D. R., Findon, G., & Miller, T. E. (1997). Residual moisture determines the level of touch-contact-associated bacterial transfer following hand washing. *Epidemiology & Infection*, 119, 319-325.
- The Korean Society For Microbiology. (2008). *Medical Microbiology* (5th ed). Seoul: Elsevier Korea.
- The National Center of Hand Washing Campaign. (2010). *The correct hand washing*. Retrieved September 1, 2010, from <http://www.handwashing.or.kr>
- World Health Organization. (2009, July. 07). *WHO guidelines on hand hygiene in health care: A summary*. Retrieved July 16, 2010, from [http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO\\_IER\\_PSP\\_2009.07\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO_IER_PSP_2009.07_eng.pdf)
- Yamamoto, Y. U., & Takahashi, Y. (2005). Efficiency of hand drying for removing bacteria from washed hands: Comparison of paper towel drying with warm air drying. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 26, 316-320.